

Verfahren zur Steuerung des Dynamikbereiches eines Hörgerätes sowie Verfahren zur Fertigung von Hörgerätstypen und Hörgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Dynamikbereiches nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, ein
5 Verfahren zur Fertigung von Hörgerätstypen mit unterschiedlichen Übertragungscharakteristiken nach dem Oberbegriff von An- spruch 6, weiter ein Hörgerät mit mindestens einem akus- tisch/elektrischen Eingangswandler nach dem Oberbegriff von An- spruch 7 sowie einen elektromechanischen Wandler nach demjeni-
10 gen von Anspruch 12.

Hörgeräte umfassen üblicherweise mindestens einen akus- tisch/elektrischen Eingangswandler, diesem nachgeschaltet eine Signalprozessoreinheit, welche ausgangsseitig auf einen elekt- risch/mechanischen Wandler wirkt. Bei digitalen Hörgeräten ist, entsprechend, die Signalprozessoreinheit als digitale Einheit ausgebildet, mit eingangsseitigem Analog-/digital-Wandler und ggf. ausgangsseitigem Digital-/analog-Wandler. Dies trifft so- wohl für Im-Ohr-Geräte wie auch für Aussenohr-Geräte zu, bei denen der ausgangsseitige elektrisch/mechanische Wandler übli- cherweise durch eine Lautsprecheranordnung gebildet ist mit Treiberspule, aber auch für implantierbare Hörgeräte (Cochlea Implant), bei denen der ausgangsseitige elektrisch/mechanische Wandler ein mechanisches Anregungselement aufweist.
15
20

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, an einem derartigen Hörgerät, worunter durchaus auch Kopfhörer, nebst Hörhilfegerä- ten für hörbehinderte Individuen, zu verstehen sind, eine Mög- lichkeit zu schaffen, mit höchst einfachen Mitteln den jeweils adäquaten Dynamikbereich einzustellen. Zu diesen Zwecke zeich- net sich das eingangs erwähnte Steuerungsverfahren dadurch aus,
25 dass man die Eingangsimpedanz des akustisch/mechanischen Wand- lers selektiv umschaltet.
30

P200083US

Die Erfindung geht mithin von der Erkenntnis aus, dass der an
einem Hörgerät der genannten Art installierte Dynamikbereich
u.a. auch massgeblich von der Eingangsimpedanz des elekt-
risch/mechanischen Wandlers abhängt. Durch einfache Umschaltung
5 dieser Eingangsimpedanz auf unterschiedliche Impedanzwerte kann
mithin der erwähnte Dynamikbereich höchst einfach ausgewählt
werden. An einem Hörliftegerät implementiert kann der Dynamik-
bereich gemäss der zu behebenden Hörschädigung oder auch situa-
tiv, je nach wahrgenommener akustischer Umgebung geändert wer-
10 den, oder bei Kopfhörern beispielsweise nach den momentanen Be-
dürfnissen.

DEN 2000

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen
Verfahrens wird bei der Anpassung des Hörgerätes, dabei insbe-
sondere des Hörliftegerätes, beispielsweise beim Audiologen,
15 eine selektive Aufschaltung der Eingangsimpedanz vorgenommen,
um einen erwünschten Dynamikbereich zu erwirken.

DEN 2000

Hinzukommend oder anstatt der selektiven Eingangsimpedanzauf-
schaltung bei der Hörgeräteanpassung wird vorgeschlagen, die
Umschaltung durch die Signalprozessoreinheit vorzunehmen, d.h.
20 adaptiv an die jeweilige akustische Umgebung angepasst.

DEN 2000

Im weiteren kann die erfindungsgemäss vorgenommene Eingangsim-
pedanzumschaltung automatisch, wie erwähnt signalprozessorge-
steuert, und/oder extern vom Hörgerät ausgelöst erfolgen, sei
dies durch manuellen Eingriff am Hörgerät selbst, insbesondere
25 bei einem Kopfhörer oder einem Aussenohr-Hörliftegerät, sei
dies durch eine Fernsteuerung, ggf. und bevorzugterweise in
Kombination mit einer Fernsteuerung für die Ansteuerung der
Signalprozessoreinheit.

DEN 2000

Das vorgeschlagene erfindungsgemässse Konzept ergibt nun aber
30 auch die Möglichkeit, verschiedene Hörgerätetypen wesentlich
kostengünstiger zu fertigen, als wenn der jeweils typenspezifi-

P200083US

sche Dynamikbereich hard- und/oder softwaremässig an jedem der einzelnen Gerätetypen für sich zu implementieren ist. Gemäss dem Fertigungsverfahren obgenannter Art wird dies nämlich dadurch erreicht, dass man die verschiedenen Hörgerätetypen 5 gleich aufbaut und den typenspezifischen Dynamikbereich durch selektive Aufschaltung der Eingangsimpedanz des elektro-mechanischen Wandlers einstellt. Damit wird es möglich, die Fertigung verschiedener Hörgerätetypen zu konzentrieren auf diejenigen eines einzigen Hörgeräte-Grundtypes und, danach, 10 durch die erfindungsgemäss Umschaltung den jeweils erforderlichen Dynamikbereich zu wählen.

Zur Lösung der obgenannten Aufgabe zeichnet sich im weiteren ein erfindungsgemässes Hörgerät nach dem Kennzeichen des Anspruchs 7 aus mit bevorzugten Ausführungsvarianten gemäss den Ansprüchen 8 bis 11. 15

Im weiteren wird gemäss Anspruch 12 ein elektromechanischer Wandler für ein Hörgerät vorgeschlagen, woran, daran integriert, die Vorkehrungen zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens implementiert sind. Damit wird ein Wandlermodul geschaffen, welches, fertigungsfreundlich, direkt eingebaut werden kann, wodurch in der Fertigung des Hörgerätes zusätzliche, 20 wesentliche Assemblierungsschritte vermieden werden.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert. Darin zeigen:

- 25 Fig. 1 anhand eines vereinfachten Funktions-block/Signalflussdiagrammes, das Prinzip des erfindungsgemässen Verfahrens bzw. eines erfindungsgemässen Hörgerätes, daran integriert eines erfindungsgemässen Wandlers;
- Fig. 2 schematisch, eine erfindungsgemäss elektro-mechanische Wandlereinheit, als Lautsprechermodul aufge-
30

baut, mit induktivem Erreger zur Ausführung des erfindungsgemässen Steuerungsverfahrens, als Resultat, und

Fig. 3 schematisch, verschiedene Möglichkeiten, die erfundungsgemäss vorgesehene Eingangsimpedanz-Ansteuerung zu realisieren.

Gemäss Fig. 1 umfasst ein Hörgerät, sei dies beispielsweise ein Kopfhörer oder - und insbesondere - ein Aussenohr- oder Im-Ohr-Hörhilfegerät, aber auch ggf. ein kochleares Implantat, einen eingangsseitigen akustisch/elektrischen Wandler 1, welcher einer Signalprozessoreinheit 3 nachgeschaltet ist, bei einem digitalen Hörgerät eine digitale Prozessoreinheit. Ausgangsseitig der Signalprozessoreinheit 3 ist eine erfundungsgemäss elektisch/mechanische Wandlereinheit 5 vorgesehen.

Wie in Fig. 1 schematisiert, umfasst die Wandlereinheit 5 den eigentlichen mechanisch/elektrischen Wandler 5a, welcher bezüglich des Einganges E5 zur Wandlereinheit 5, eine Eingangsimpedanz e hat. Erfundungsgemäss wird nun die Eingangsimpedanz e des Wandlers 5a umschaltbar auf verschiedene Impedanzen e_1 , e_2 , ausgebildet, wie dies schematisch in Fig. 1 mit der über einen Steuereingang S zur Umschaltung ansteuerbaren Umschaltseinheit 7 schematisiert ist. Erfundungsgemäss sind somit, und wie in Fig. 1 strichpunktiert umrandet, Schaltorgane vorgesehen, die über einen Steuereingang S erlauben, die Eingangsimpedanz e des ausgangsseitigen elektrisch/mechanischen Wandlers 5a auf vorab selektionierte, gegebene Impedanzen umzuschalten.

Wie in Fig. 3 schematisiert, kann dabei grundsätzlich die Ansteuerung der Eingangsimpedanz-Umschaltung manuell - man - erfolgen, sei dies durch lokalen unmittelbaren Eingriff - Loc - auf ein Schaltorgan, sei dies durch eine Remote-Ansteuerung - Rem -, insbesondere über eine ggf. ohnehin für die Ansteuerung der Signalprozessoreinheit vorgesehene Fernsteuerung. Die je-

weilige selektive Ansteuerung der Eingangsimpedanz e des elektrisch/mechanischen Wandlers kann aber, ggf. mit der manuellen Ansteuerung kombiniert, auch automatisch ausgelöst durch die Signalprozessoreinheit 3 erfolgen, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Damit ist es möglich, praktisch adaptiv, den Dynamikbereich des Hörgerätes dem jeweils an der Prozessoreinheit aufgeschalteten Betriebsmodus automatisch nachzuführen und damit praktisch abhängig von der akustischen Umgebung.

Die Umschalteinheit 7 kann weiter, je nach Konzeption des mechanisch/elektrischen Wandlers, insbesondere seiner diskreten, die Eingangsimpedanz bestimmenden Impedanzelemente, als separate, zwischen Ausgang der Signalprozessoreinheit 3 und Eingang des erwähnten Wandlers eingebaute, eigenständige Schalteinheit ausgebildet sein. Bevorzugterweise, und wie dies auch in Fig. 2 dargestellt ist, wird sie in einem modularen elektrisch/mechanischen Wandler 15 integriert.

In Fig. 2 ist in einem solchen Wandlermodul 15 schematisch ein bei Hörgeräten üblicher elektrisch/mechanischer Wandler 17 dargestellt, in Form eines Lautsprechers mit induktivem Treiber 19. Der Treiber 19 umfasst beispielsweise zwei Spulen 19a und 19b. Mittels der Umschalteinheit 17 werden diese Spulen 19a, 19b entweder in Serie oder parallelgeschaltet, wodurch die durch diese Spulen mindestens mitbestimmte Eingangsimpedanz des Moduls 15 umgeschaltet wird. Selbstverständlich ist es durchaus möglich, mehr als zwei Eingangsimpedanz-Zustände selektiv aufschaltbar vorzusehen und dabei, durch selektive Parallel- und/oder Serieschaltung der vorgesehenen diskreten Impedanzen, die jeweils erwünschte Eingangsimpedanz schaltend zu realisieren.

Bei einem Hörhilfegerät, bei welchem ohnehin eine Anpassung insbesondere der Übertragungscharakteristik der Signalprozessoreinheit beim Audiologen an die jeweiligen Bedürfnisse eines

P200083US

Individuums erfolgt, wird dort die erstmalige selektive Eingangsimpedanz-Wahl durch entsprechende Aufschaltung vorgenommen. Diese Aufschaltung kann dabei bis zu einer bedarfsabhängigen Änderung - wiederum durch eine Fachperson, beispielsweise den Audiologen - beibehalten werden, oder es erfolgen, ausgehend von dieser Anpassgrundeinstellung, entweder automatisch oder durch das Individuum manuell gestellt, während der Hörgerätabnutzung Umschaltungen der Eingangsimpedanz. Durch Vorsehen einer Reset-Möglichkeit, beispielsweise durch manuellen Eingriff an der Signalprozessoreinheit, wird dann aber bevorzugt die Möglichkeit gegeben, jederzeit auf die durch die Fachperson vorgenommene Grundeinstellung der erwähnten Eingangsimpedanz rückzuschalten.

Das erfindungsgemäße Vorgehen ermöglicht einerseits, mit höchst einfachen Mitteln den Dynamikbereich des Hörgerätes umzuschalten, ermöglicht es aber weiter, mit Blick auf die Hörgerätfertigung, verschiedene Hörgerätetypen, die sich im wesentlichen lediglich durch den Dynamikbereich unterscheiden, gemeinsam gleich zu fertigen und die Typenzuordnung der produzierten Geräte erst nach der eigentlichen Produktion durch selektive Wahl der erwähnten Eingangsimpedanz und damit des Dynamikbereiches festzulegen, ggf. gar erst durch die eine fachmännische Anpassung vornehmende Fachperson, wie den erwähnten Audiologen.